

# INICIACIÓN A LA ARQUITECTURA HISPANORROMANA LA TÉCNICA EDILICIA (I)

Rosalía María Durán Cabello, Ángel Morillo Cerdán y Jesús Salas Álvarez



## LOS MATERIALES

Las materias primas que ofrece la naturaleza influyen decisivamente en el tipo de técnica constructiva que se realiza. Por eso, cuanto más abundante sea el material y más próximo esté del lugar de construcción, más se abaratan los costes de la obra en términos económicos y de tiempo. Esta es la por la que, v. gr. en *Lusitania* la fábrica más extendida sea el *opus quadratum* mientras que en el valle del Ebro (*Tarraconensis*) se emplea abundantemente el *opus vitatum* y en *Baetica*, en el valle del Guadalquivir, triunfa el *opus testaceum*.

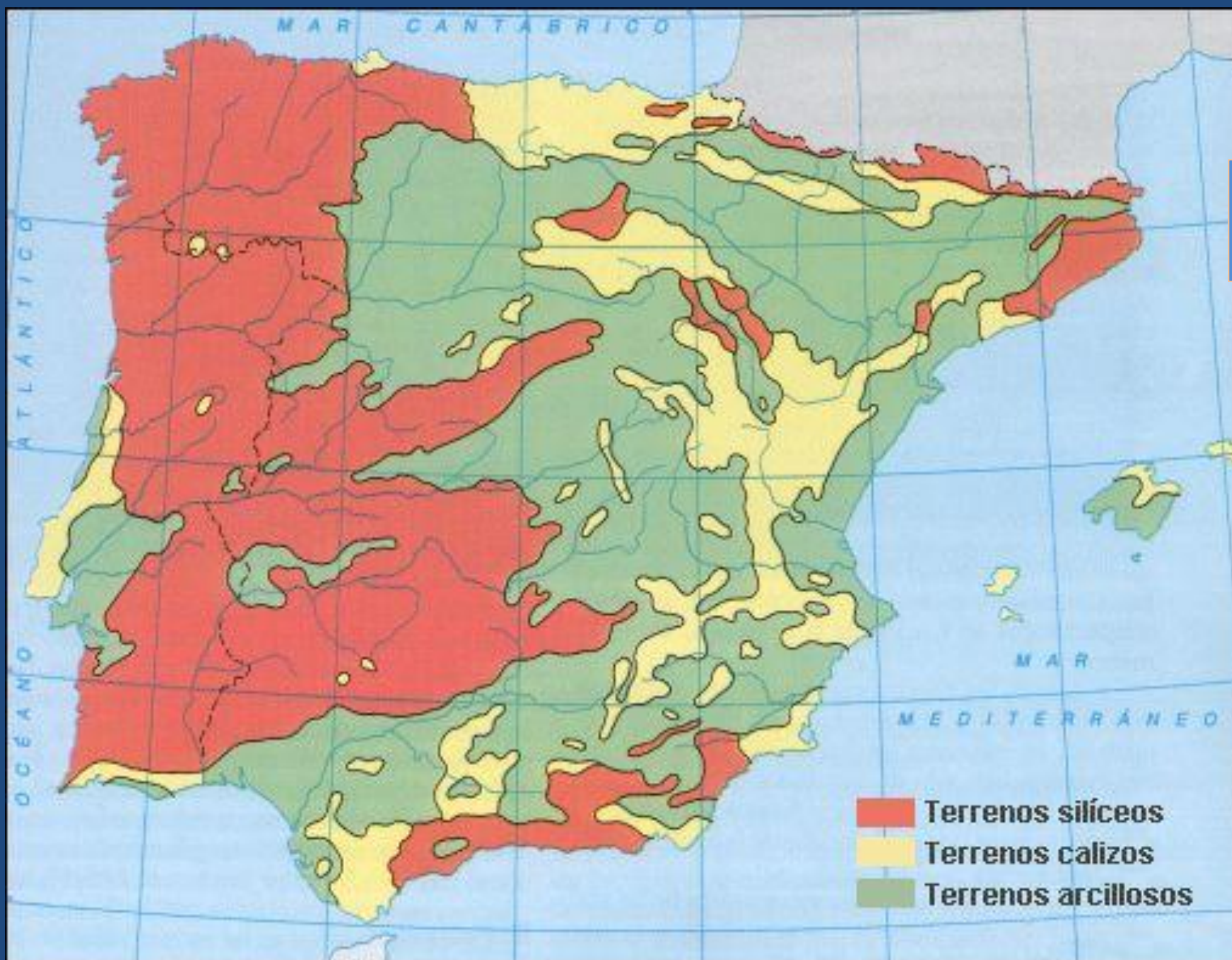
## LA PIEDRA

La Península Ibérica presenta grandes áreas litológicas. Dependiendo de la zona que se analice encontraremos un modelo específico de apareamiento.

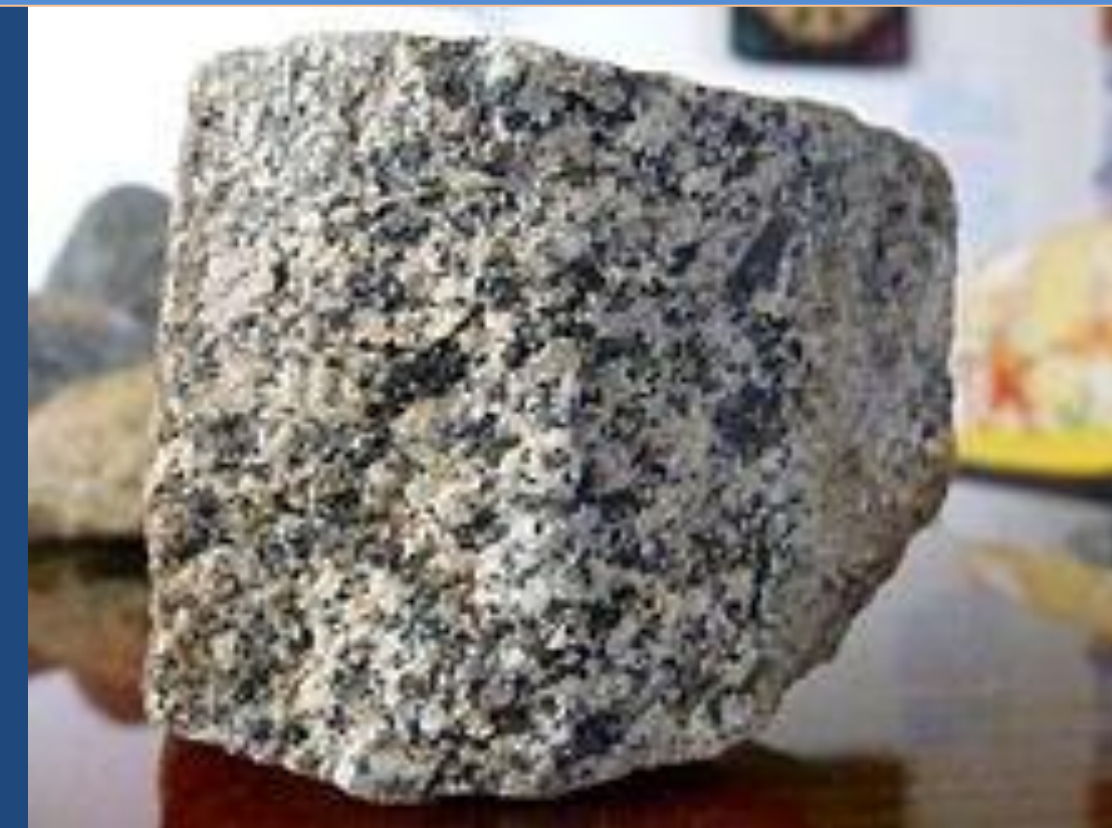
**Área Silíceo:** constituida por piedras caracterizadas por su dureza, que se dividen a su vez en sedimentarias (sílex, areniscas y conglomerados), ígneas (granitos y afines) y metamórficas (pizarras y gneiss).

**Área Caliza:** son rocas blandas (menos duras que el cobre), que reaccionan con efervescencia ante los ácidos. Son de origen sedimentario y su componente mayoritario es el carbonato cálcico (CaCO<sub>3</sub>). Destaca el mármol.

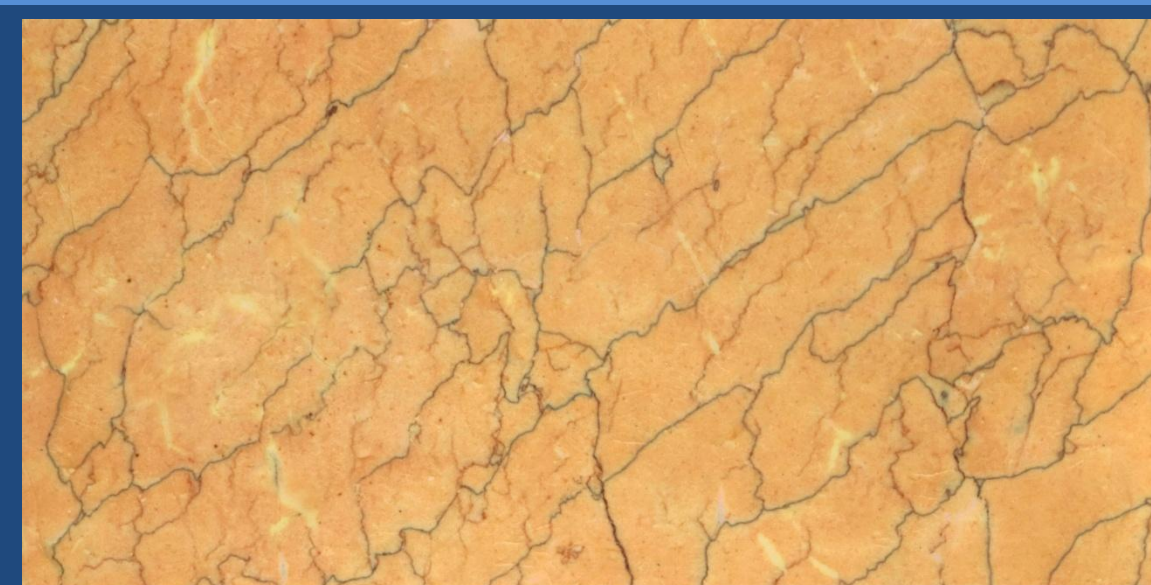
**Área Arcillosa:** se trata de la materia geológicamente más joven, ya que son rocas sedimentarias de tipo detrítico (que rellenan las depresiones). Tiene un aspecto terroso y adquiere plasticidad en contacto con el agua.



Arcilla (arriba) y granito (abajo) en estado natural



Mármol de Buixcarró (Valencia)



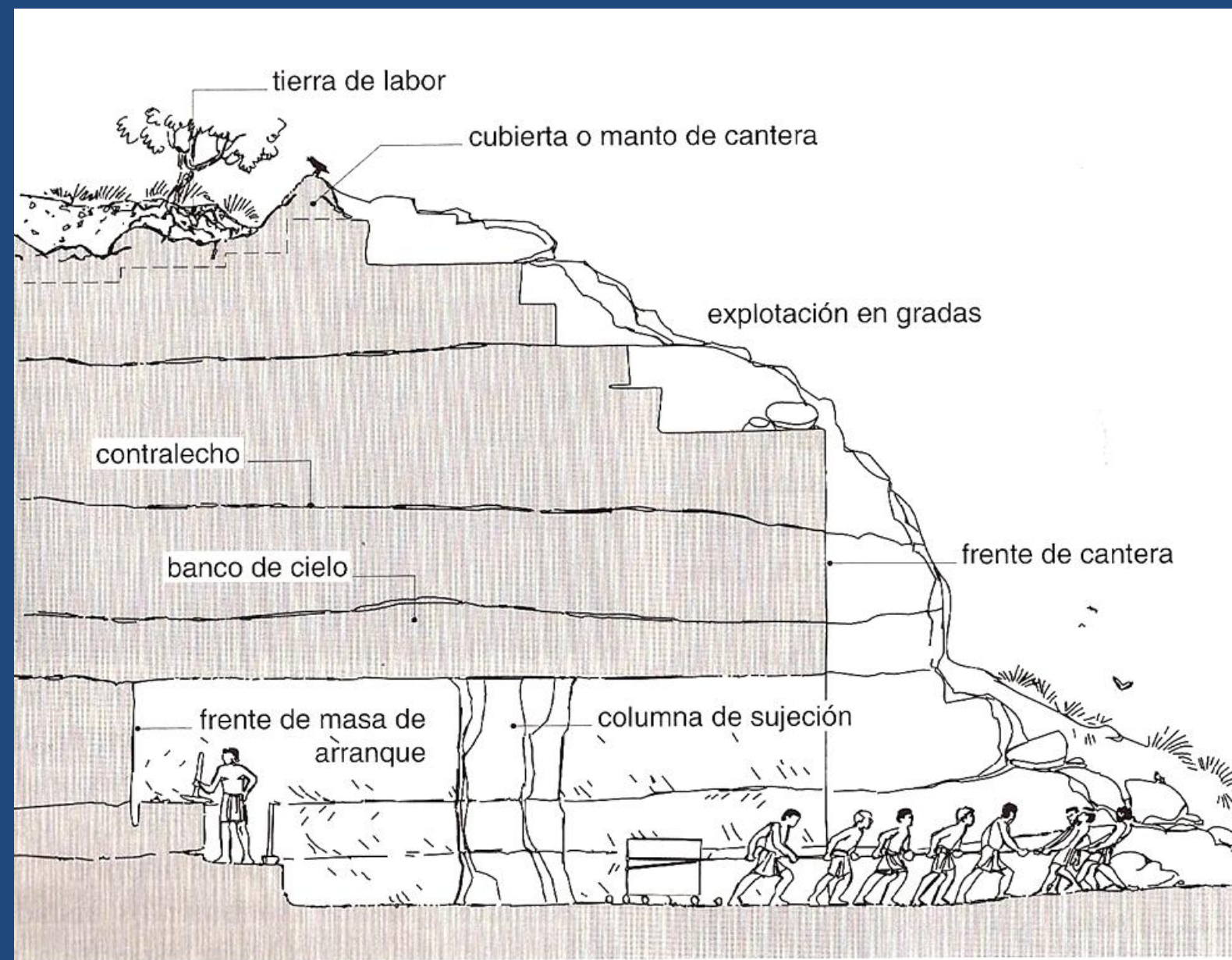
Antiguos pozos de extracción de una cantera romana de arcilla en Burguillos (Sevilla )  
(Imagen de Bernal et alii 2011)

## La Arcilla

Se trata de una roca sedimentaria, de fina granulometría (grano inferior 2 µm) compuesta mayoritariamente por filosilicatos. Cuando se mezcla con agua en la proporción adecuada se convierte en una materia plástica. Es uno de los elementos más comunes de la naturaleza, de ahí su gran uso en la mitad este y meridional de *Hispania*.

## LAS CANTERAS

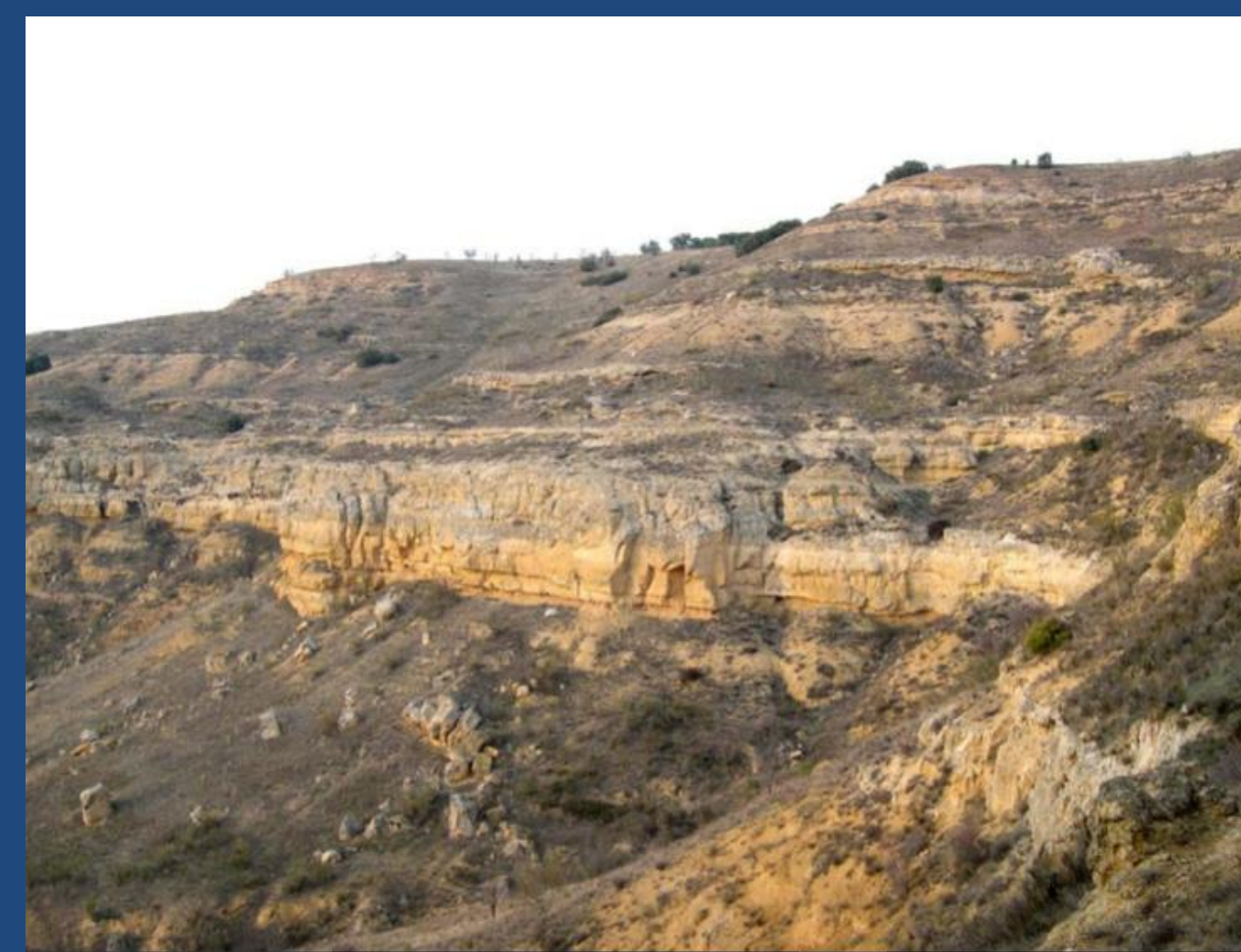
En Hispania se conocen explotaciones de época romana, como las del Mèdol (Tarragona); las de Segóbriga (Saelices, Cuenca) o las de *Carthago Nova* (Cartagena). En todas se ha podido documentar el sistema de extracción de la piedra e incluso la zona de carga para su transporte y distribución. La arqueología ha permitido documentar pozos de extracción de las arcillas.



Esquema de explotación de una cantera en época romana (Adam 1982)



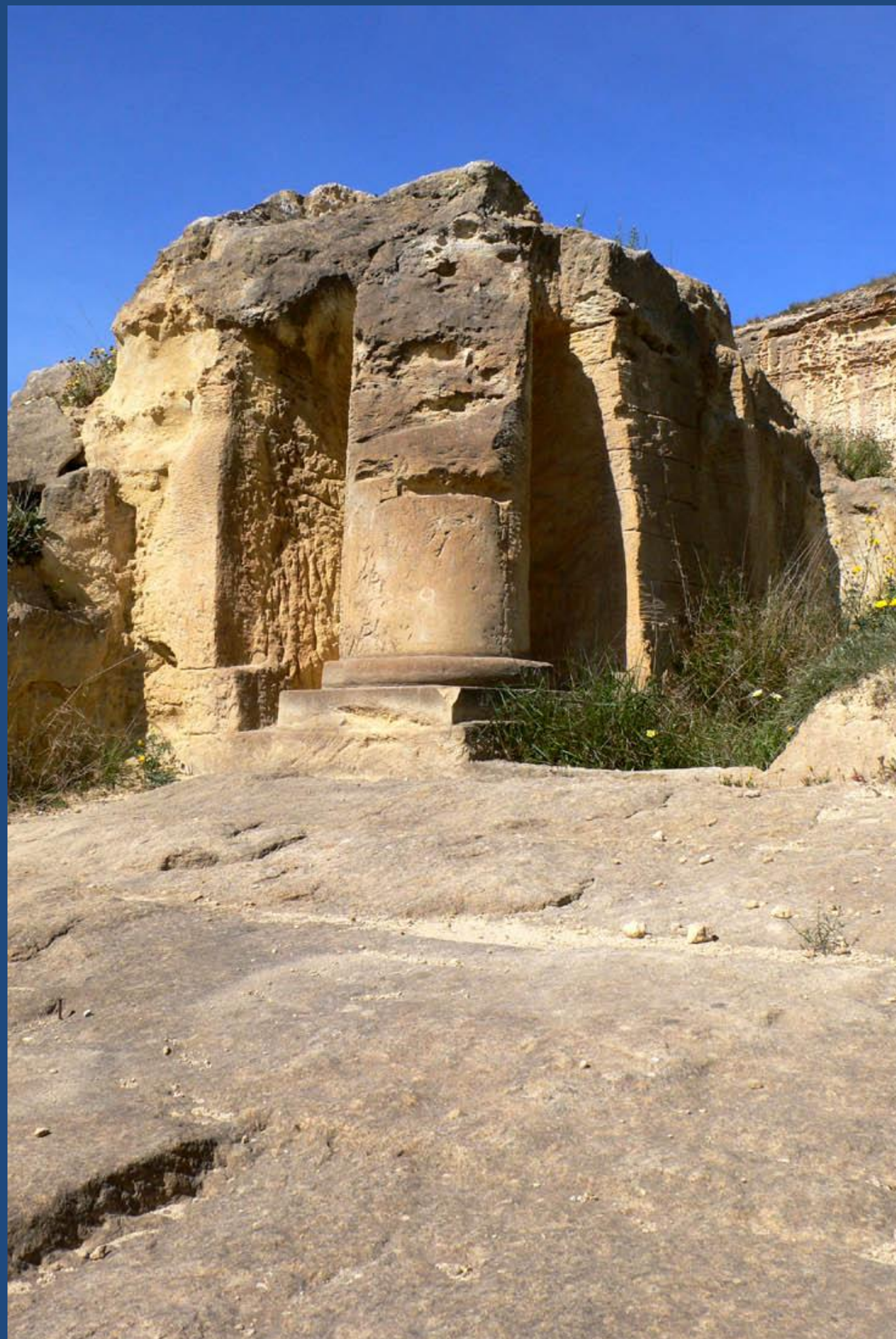
Excavación de una cantera de mármol en Almadén de la Plata (Sevilla )  
(Beltrán Fortes et alii 2012)



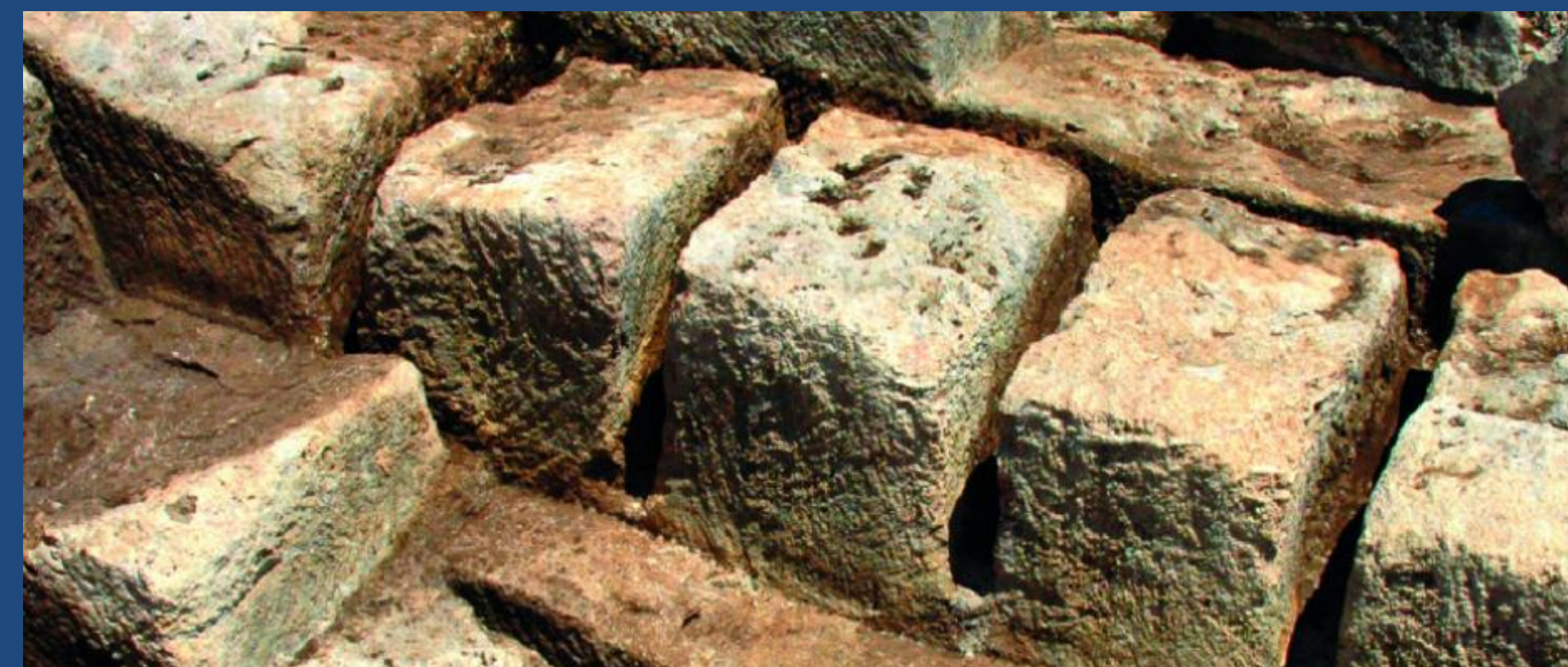
Cantera de arenisca explotada para la construcción de la *civitas* de *Ocelo Duri* (Madridanos, Zamora) (Vicente 2011)



Cantera de Segóbriga (Saelices, Cuenca). Los frentes de extracción bordeaban la vía que unía *Segobriga* con *Cathago Nova* (<http://www.segobriga.org/canteras.html>)



Cantera de *Carthago Nova* con una columna sin terminar de extraer



Cantera del Mèdol (Tarragona) en la han quedado las evidencias arqueológicas de los bloques preparados para ser extraídos



# INICIACIÓN A LA ARQUITECTURA

## HISPANORROMANA

### LA TÉCNICA EDILICIA (II)

Rosalía María Durán Cabello, Ángel Morillo Cerdán y Jesús Salas Álvarez



Colonia Victrix Iulia/Lepida Celsa (Velilla de Ebro, Zaragoza). Muros de tapial sobre zócalos de mampuesto

#### TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y APAREJO DE MUROS

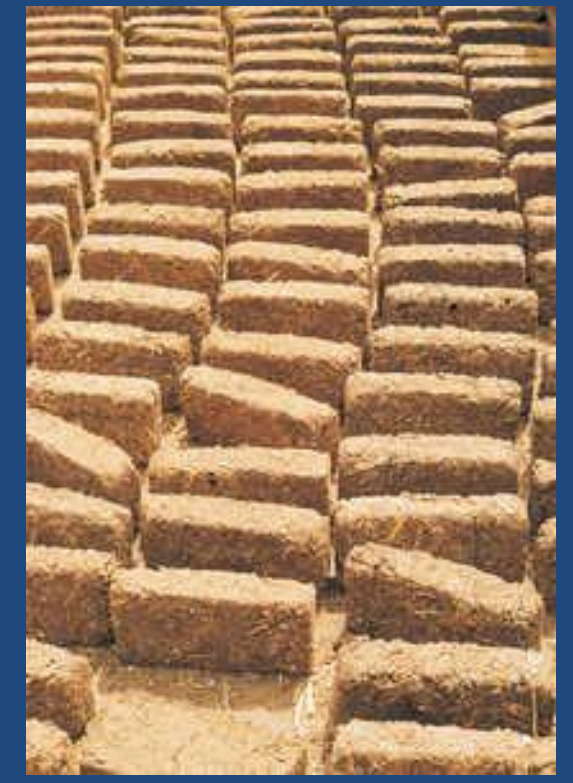
El estudio de las técnicas constructivas es el punto de partida abordar cualquier estudio sobre arquitectura hispanorromana, ya que permite valorar las evidencias constructivas como expresión de la economía, de la cultura y de la Historia de una sociedad.

La elección de las técnicas y de los materiales constructivos depende, en gran medida, de la naturaleza litológica de la zona, de condicionamientos técnicos y de la influencia del sustrato cultural prerromano.

El término aparejo proviene del latín, *apparare* (preparativo), y se refiere a la manera de colocar y disponer en fábrica los elementos constructivos, del tipo que sea, de manera que se garantice la estabilidad y unidad de la edificación.

#### OPERA

Es el plural del término latino *opus*, que significa obra, fábrica; sirve para especificar el modo de aparejamiento de los distintos elementos constructivos. Además, en arqueología, hace referencia a una peculiaridad: el aparejo es siempre la epidermis del muro mientras que el núcleo es siempre de hormigón.



Proceso constructivo con adobes

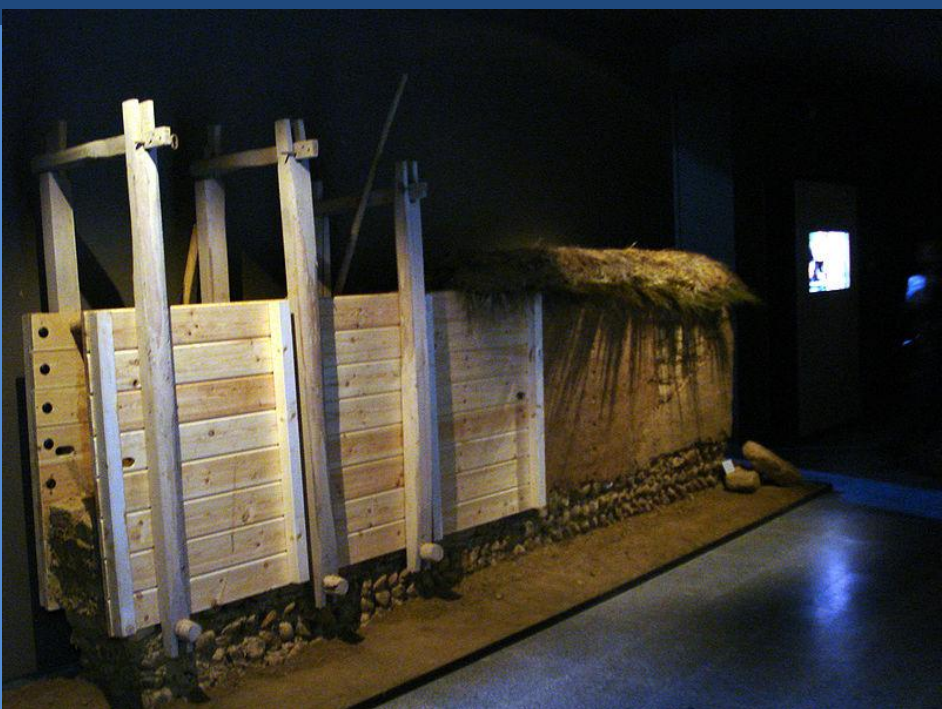


Resto de adobe procedente de la excavación

En la arquitectura hispanorromana la arcilla se mezcla con agua, piedrecillas y materia vegetal (paja); posteriormente es secada al sol y se apareja de dos modos diferentes.

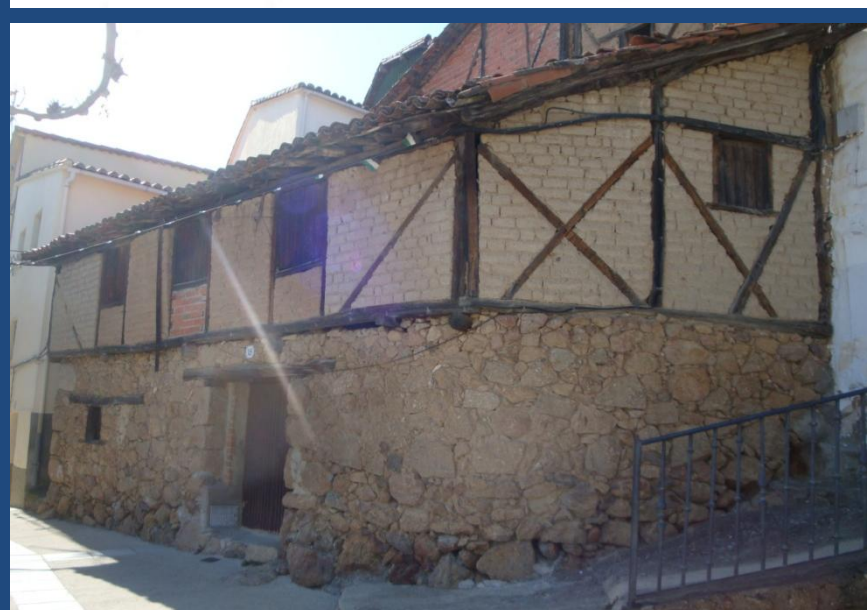
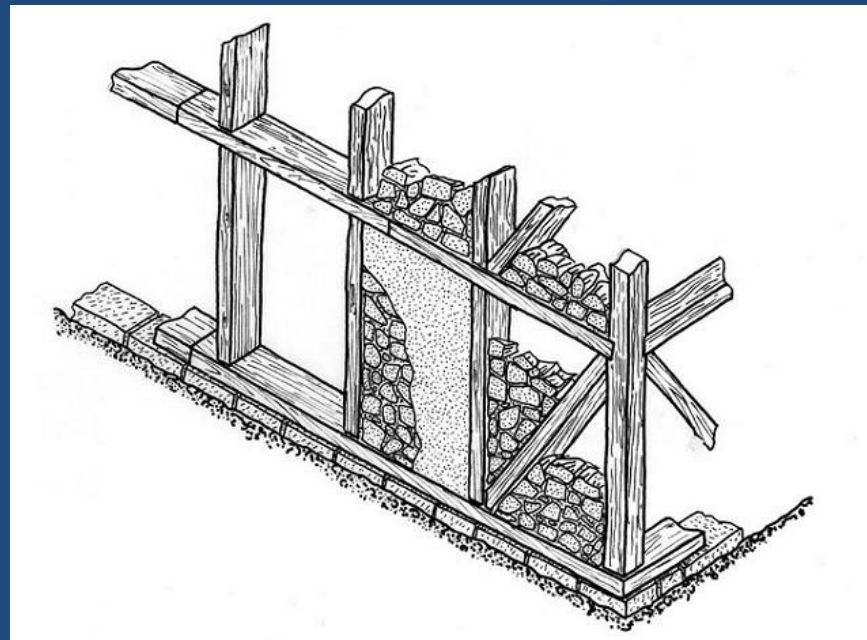
**ADOBE** (*later crudus*). Se trata de un sistema de cajeado estándar, mediante un molde denominado *forma*, que permite producir bloques regulares que posteriormente se secarán al sol. Este tipo edilicio se usa aún en nuestros días.

**TAPIAL** (*subacta cum paleis terra* o *lutum paleatum*). En este caso la masa formada se vierte en un encofrado (una especie de caja de madera, sin fondo ni tapa), que contiene el fluido hasta su completa deshidratación. Al igual que sucede con el adobe, se sigue utilizando en la arquitectura popular española, v. gr. en la Mesta.



Técnica del tapial

**OPUS CRATICIUM**. Sistema constructivo realizado mediante una estructura de vigas madera, a modo de bastidor, cuyos espacios intermedios aparecen rellenos con distintos materiales (adobes, tapial o piedra volcánica). Se usa desde época prerromana y aún sigue presente en la arquitectura de la Península Ibérica.

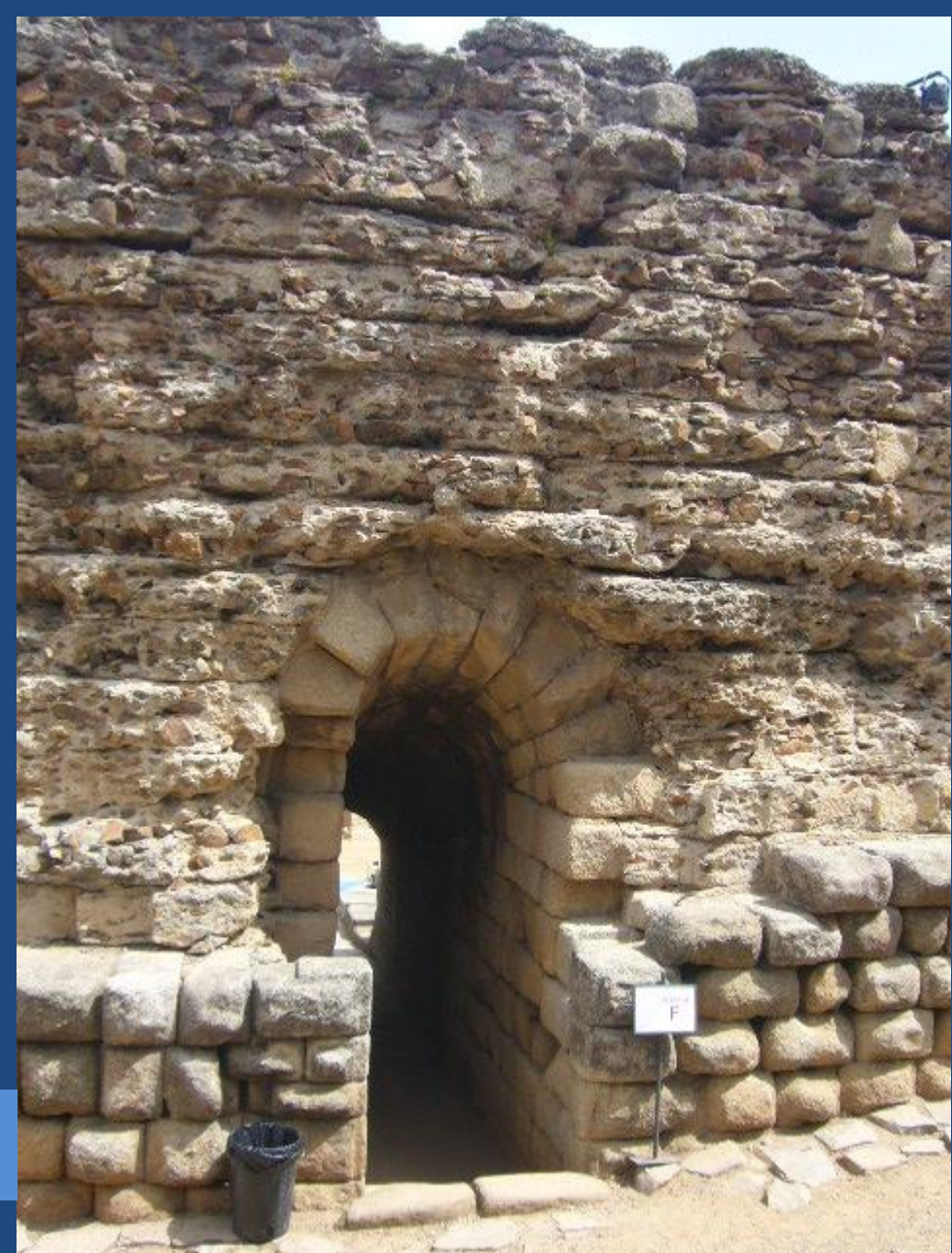


**OPUS CAEMENTICIUM**. Invento romano que consiste en la mezcla de cal, arena (a poder ser volcánica, tipo puzzolana), *caementa* (en latín “escombro” de piedra o latericio), de distinto calibre y agua. Fragua al aire y adquiere la consistencia de roca artificial. Suele estar revestido con otros materiales en el alzado.

#### Cimentación de *caementicium*



Teatro de Emerita Augusta



Cella vinaria de la villa de La Olmeda (Palencia)

#### Alveus de las termas de Baelo Claudia (Cádiz)



**HORMIGÓN HIDRÁULICO**. Se trata de un mortero rico en cal, con *caementa* machacado de naturaleza cerámica. Suele ser de color grisáceo (por la adición de cenizas) o rojizo (por la presencia de cerámica). Tiene marcadas propiedades como material hidrófugo, por ello se emplea en pavimentos y como revestimiento de zonas en contacto con agua o con posibles humedades (bodegas, cisternas, termas, lagares, etc.)

#### Trozo de hormigón hidráulico procedente de una excavación

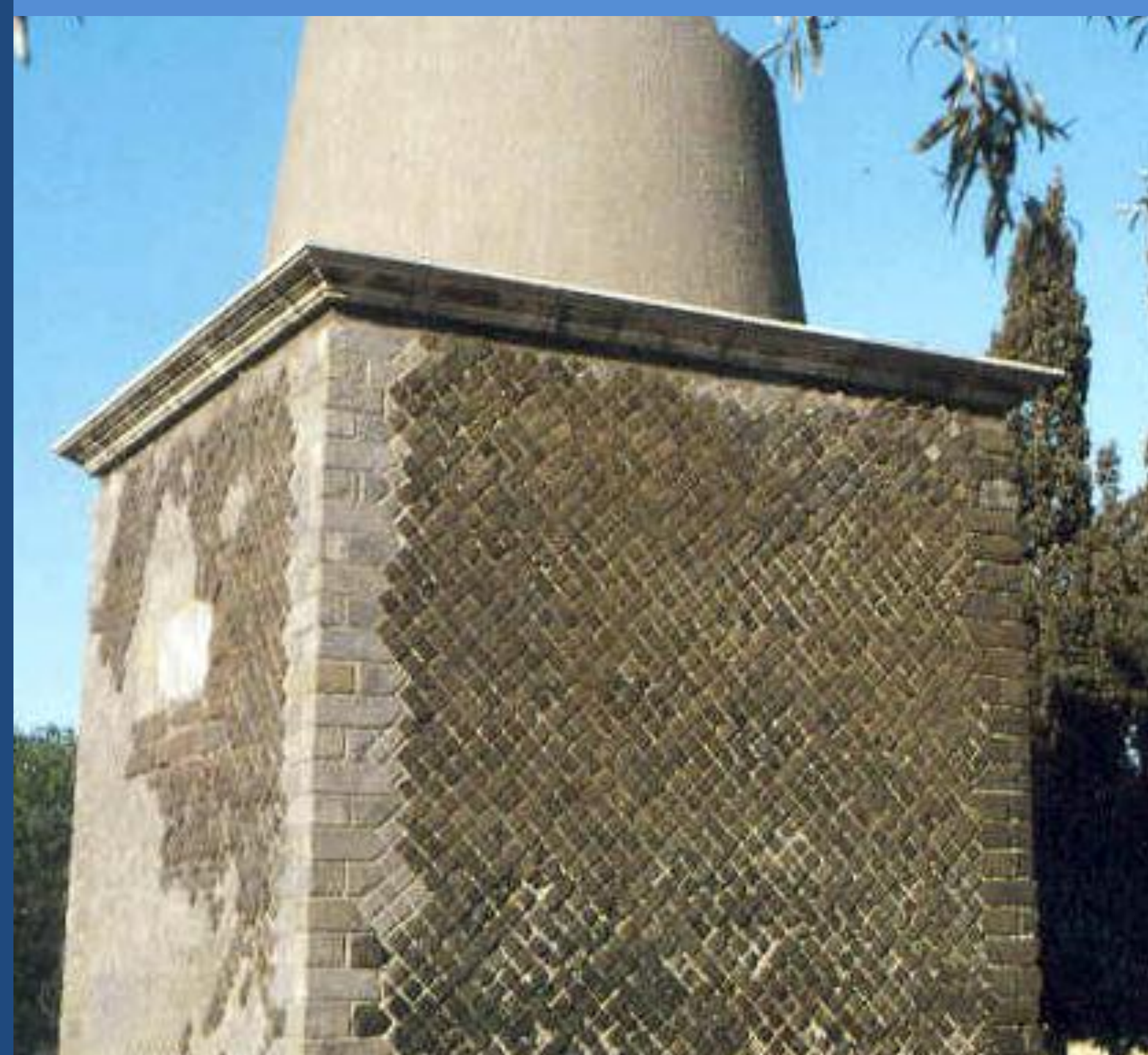


**OPUS INCERTUM**. Fábrica consistente en dos muros paralelos, contruidos a base de piedras más o menos irregulares, talladas de manera apuntada. Se disponen en hiladas o hileras y se unen entre sí con mortero. Una vez fraguado se *vierte opus caementicium* en el interior y al fraguar queda perfectamente consolidado como una única estructura.



Anfiteatro de Mérida

**OPUS RETICULATUM**. Semejante al anterior aunque ahora los elementos constructivos adquieren una apariencia mucho más regular. Se colocan en diagonal, formando una especie de red, de ahí su nombre.



Sepulcro turriforme conocido como “Torre Ciega” (Cartagena)

**OPUS VITATUM**. Aparejo realizado con mampuesto regular, bloques paralelepípedos, que por su homogeneidad da la impresión de tener franjas o listas, por eso su denominación. También tiene un *nucleus* de hormigón.



Circo romano de Tarragona

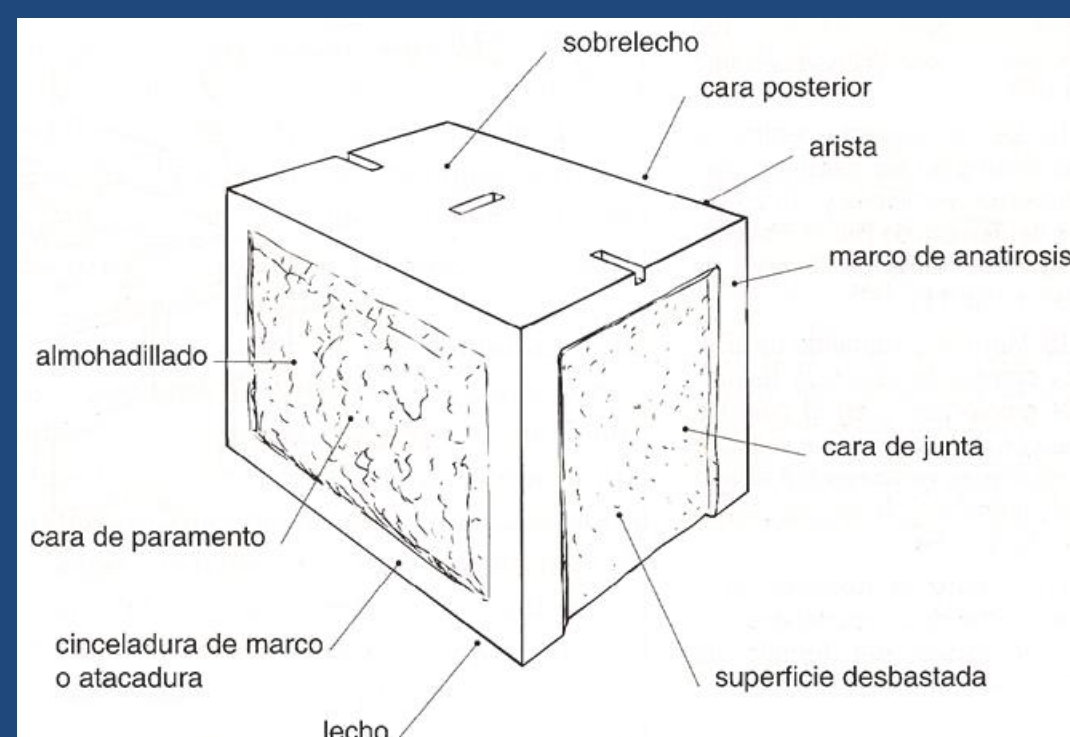


# INICIACIÓN A LA ARQUITECTURA HISPANORROMANA LA TÉCNICA EDILICIA (III)

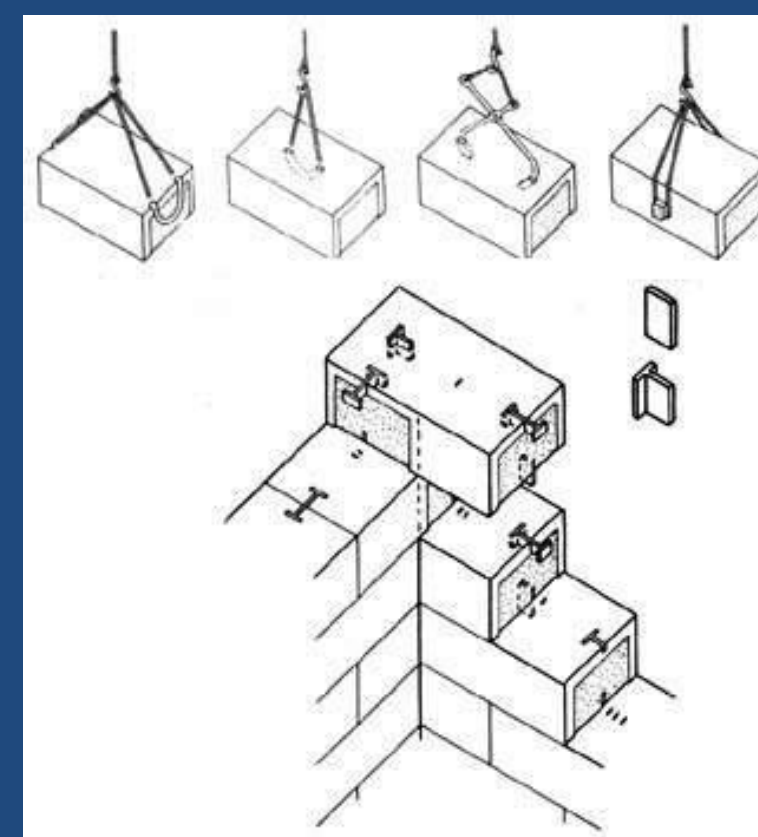
Rosalía María Durán Cabello, Ángel Morillo Cerdán y Jesús Salas Álvarez



**OPUS QUADRATUM.** Sistema constructivo realizado a base de sillares de la misma altura, dispuesto en hiladas sucesivas y regulares. Los bloques están unidos entre sí a hueso (sin argamasa) o con grapas metálicas. Esta fábrica posee un núcleo de *opus caementicium*. Pueden disponerse a soga, a tizón o con un ritmo de soga-tizón. Se usa fundamentalmente en arquitectura pública y es el aparejo insignia de la arquitectura romana.



<http://morituriesalutant4.blogspot.com.es>



En el extremo izquierdo aparece uno de los pilares del acueducto de Segovia (112 d.C.) y en el lado opuesto la entrada monumental del anfiteatro de Mérida (finales del siglo I d.C.). En las imágenes restantes vemos como se denominan las distintas partes de los sillares. En el centro cómo se realiza la puesta en fábrica con ayuda del *timpanus maius* y los andamios. Y un detalle de la unión con grapas de los bloques, así como distintos modos de asirlos durante el proceso de su colocación.

**OPUS TESTACEUM.** Se trata de una fábrica de ladrillo (en latín se denomina testa) que reviste al núcleo de hormigón. Los ladrillos y se disponen a soga y/o tizón. Pueden llevar sellos indicando el nombre la *officina* (ladrillería), su dueño, etc. Además existe una amplísimo catalogo de materiales destinados a conducciones de aire y demás para las habitaciones calefactadas.



**OPUS TECTORIUM.** Es el tipo de aparejo con el que se techa. Se compone, básicamente, de *tegulae* e *imbrices* (tejas planas y curvas) realizadas en cerámica. Se disponen sobre una armadura de madera que hace de sostén. Presentan una gran variedad y como en el caso de los ladrillo, también pueden llevar sellos y marcas

## TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y APAREJO DE PAVIMENTOS

### OPUS SIGNINUM.

De similar composición al hormigón hidráulico pero en este caso lleva teselas, generalmente de color blanco, que diseñan motivos geométricos, Figurativos E Incluso Inscripciones.

### OPUS SPICATUM.

Suelo realizado a base de ladrillos de pequeño tamaño, especialmente fabricados, que se disponen de canto sobre un lecho de hormigón. Su disposición recuerda a las espinas de pescado y de ahí su denominación.

### OPUS MUSIVUM.

Se trata del conocido mosaico, realizado a base de tessellae de tipo cúbico, generalmente de pequeño tamaño, de muy distintos materiales (mármol, piedras semipreciosas, cerámica, vidrio) y de variados colores. Pueden ser bícromos, en blanco y negro o policromados. La temática es amplísima: motivos geométricos, figurativos (zoomorfos, vegetales) o de tipo narrativo, en los que el tema mitológico triunfa.

### OPUS SECTILE.

Pavimento realizado a base de fragmentos mármol y piedras de gran calidad, recortadas, que se disponen sobre una cama de hormigón. La decoración es: motivos geométricos, figurativos como escenas de tipo nilótico o de carácter mitológico. Si bien de estos últimos tipos aún no se han documentado en Hispania.



Pavimento de *opus spicatum* (Cartagena)



Mosaico de la villa romana de Noheda (Cuenca)



Pavimento de *opus signinum* de Celsa (Zaragoza)



Pavimento de *sectile* procedente de Córdoba

**BIBLIOGRAFÍA:** Adam, J.-P. (1982): *La construction romaine*, 1ª ed., Paris.; Beltrán Fortes, J.; Rodríguez Gutiérrez, O.; López Aldana, P.; Ontiveros Ortega, E. y Taylor, R. (2012): "Las canteras romanas de mármol de Almadén de la Plata (Sevilla)", en V. García-Entero (ed.) *El marmor en Hispania: explotación, uso y difusión en época romana*, pp. 253-275.; Bernal Casasola, D.; García Vargas, E.; Lavado Florido, M.L.; Díaz Rodríguez, J.J.; Luaces, M. y Pérez Aguilar, L.G. (2014): "M. Petrucidius y los hornos romanos y canteras de extracción de arcilla de La Vereda (Burguillos, Sevilla)" *Boletín de la SECAH* sep., pp. 26-31; García, V.; Morillo, A. y Durán, R.: "La muralla tetrárquica de Legio: aproximación al conocimiento de su sistema constructivo", A. Rodríguez Colmenero y Rodá, I. (eds.), *Murallas de Ciudades Romanas en el Occidente del Imperio*, Lugo, 2007, 381-399; Ginouvès, R. y Martin, R. (1985): *Dictionnaire méthodique de l'architecture grècque et romaine I. Matériaux, techniques et formes du décor*. Paris.; González Fernández, R.; Molina Gómez, J. A.; Egea Vivancos, A.; Matilla Séiquer, G. y Arias Ferrer, L. (2009): "Las técnicas constructivas en época romana", en R. Rafael González Fernández, J.A. Molina Gómez y A. Egea Vivancos (eds.) *Técnicas de construcción en la Región de Murcia*, Murcia, pp.103-262; Morillo, A. y Durán Cabello, R (2013): "La porta principalis sinistra del campamento de la Legión VII Gémina en León. De la intervención arqueológica a la restitución virtual", *Virtual Archaeology Review* 4, nov. 2013, pp.116-122; Pizzo, A. (2010): *Las técnicas constructivas de la arquitectura pública de Augusta Emerita*, Anejos de AEspA, 56, Madrid-Mérida;